

⑤

Int. Cl. 2:

**F 16 C 29/06**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DT 26 18 535 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 26 18 535**

⑫

Aktenzeichen:

P 26 18 535.3

⑬

Anmeldetag:

28. 4. 76

⑭

Offenlegungstag:

10. 11. 77

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung:

Wälzlager zur längsbeweglichen Lagerung eines Teiles mit einer geraden Lauffläche

⑦①

Anmelder:

Industriewerk Schaeffler oHG, 8522 Herzogenaurach

⑦②

Erfinder:

Koschnieder, Hartmut, Ing.(grad.); Winkelmann, Ludwig;  
8520 Erlangen

**DT 26 18 535 A 1**

Ansprüche

1. Wälzlager zur längsbeweglichen Lagerung eines Teiles mit einer geraden Laufläche, bestehend aus einem Lagerkörper mit wenigstens einem geraden tragenden Laufbahnabschnitt, einem Rückführungsabschnitt und zwei, diese Abschnitte miteinander verbindenden, vorzugsweise halbzylindrischen Umlenkabschnitten, die eine in sich geschlossene Umlaufbahn für wenigstens zwei nebeneinanderliegende Reihen von Kugeln bilden, die durch Halterungsmittel gegen Herausfallen gesichert sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei aufeinanderfolgende Kugeln sämtlicher nebeneinanderliegender Kugelnreihen in gemeinsamen Abstandshaltern angeordnet sind, die ihrerseits ohne gegenseitige Verbindung lose aneinander anliegen.
2. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zweier in einem Abstandshalter aufeinanderfolgend angeordneter Kugeln annähernd gleich dem Abstand zweier benachbarter Kugeln ist, die in spielfrei aneinander anliegenden Abstandshaltern angeordnet sind.
3. Wälzlager nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den nebeneinander angeordneten Kugeln gleich oder kleiner als der Abstand zwischen den hintereinander angeordneten Kugeln ist.
4. Wälzlager nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufbahnlängsrichtung zwischen den Kugelnreihen Führungsleisten angeordnet sind, die einstückig mit dem Lagerkörper ausgebildet oder fest mit ihm verbunden sind.

709845/0266

ORIGINAL INSPECTED

5. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in einem Abstandshalter aufeinanderfolgenden Kugeln seitlich zueinander versetzt angeordnet sind.
6. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln im tragenden Laufbahnabschnitt durch eine mit dem Lagerkörper verbundene Platte gehalten sind, die die Kugeln ohne Berührung untergreift.
7. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln in den Abstandshaltern gegen Herausfallen gesichert sind, die ihrerseits ohne gegenseitige Berührung in umlaufende Nuten am Lagerkörper eingreifen.
8. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln in den Abstandshaltern allseitig gehalten sind.
9. Wälzlager nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln wenigstens in Teilbereichen des Rückführungsabschnittes und/oder der angrenzenden Umlenkabschnitte in den Abstandshaltern mit engem Spiel rechtwinklig zum jeweiligen Laufbahnabschnitt gehalten sind.
10. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter in Laufrichtung federnd ausgebildet oder mit federnden Mitteln versehen sind.
11. Wälzlager nach den Ansprüchen 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die aneinander anliegenden Stirnflächen der Abstandshalter nur über einen Teil der Breite derselben erstrecken.
12. Wälzlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich berührenden Stirnflächen der Abstandshalter mit reibungsvermindernden Mitteln versehen sind.

709845/0266

Industriewerk Schaeffler oHG, Industriestraße 1-3  
8522 Herzogenaurach

PG 1584

Wälzlager zur längsbeweglichen Lagerung eines Teiles mit  
einer geraden Lauffläche

---

Die Erfindung betrifft ein Wälzlager zur längsbeweglichen Lagerung eines Teiles mit einer geraden Lauffläche, bestehend aus einem Lagerkörper mit wenigstens einem geraden tragenden Laufbahnabschnitt, einem Rückführungsabschnitt und zwei, diese Abschnitte miteinander verbindenden, vorzugsweise halbzyklindrischen Umlenkabschnitten, die eine in sich geschlossene Umlaufbahn für wenigstens zwei nebeneinanderliegende Reihen von Kugeln bilden, die durch Halterungsmittel gegen Herausfallen gesichert sind.

Derartige Wälzlager kommen insbesondere dort zum Einsatz, wo beispielsweise Meßtischschlitten mit geringsten gleichmäßigen Verschiebekräften bewegt werden müssen. Diese Anforderungen sind mit den bisher bekannten Wälzlagern, die mit vollkugeligen kontinuierlich umlaufenden Kugelkränzen versehen sind, nicht in befriedigender Weise zu erfüllen.

Durch den möglichen Versatz der Kugeln zueinander verändert sich bei den bekannten vollkugeligen Ausführungen das vorbestimmte Teilkreisendspiel des Kugelkranzes, wodurch die Kugeln am gleichmäßigen Abrollen gehindert werden. Es ergeben sich dadurch Verspannungen innerhalb des Kugelkranzes, die zu erheblichen Funktionsstörungen führen können. Die Verspannung

709845/0268

ist in Größe und Häufigkeit unregelmäßig, sie wird von der Einbaulage des Wälzelementes, dem Schmiermittel, der Geschwindigkeit und Beschleunigung von Kugeln und/oder des zu lagernden Teils stark beeinflusst. Die Folgen sind ein erhöhter, ungleichmäßiger Verschriebewiderstand und ein verschleißförderndes Aneinandergleiten der Kugeln. Diese negativen Eigenschaften werden verstärkt, je mehr Kugeln nebeneinander angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die geschilderten Nachteile zu vermeiden und ein Wälzlager der genannten Art aufzuzeigen, mit dem die gestellten Anforderungen in einfacher Weise erfüllt werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß jeweils zwei aufeinanderfolgende Kugeln sämtlicher nebeneinanderliegender Kugelreihen in gemeinsamen Abstandshaltern angeordnet sind, die ihrerseits ohne gegenseitige Verbindung lose aneinander anliegen. Durch eine solche Ausbildung wird verhindert, daß sich die Kugeln im Rückführungsabschnitt zueinander versetzen können. Dadurch wird die durch die Veränderung des Teilkreisendspieles auftretende Verspannung vermieden und die Gleichmäßigkeit des Verschriebewiderstandes gewährleistet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Abstand zweier in einem Abstandhalter aufeinanderfolgend angeordneter Kugeln annähernd gleich dem Abstand zweier benachbarter Kugeln ist, die in spielfrei aneinander anliegenden Abstandshaltern angeordnet sind. Eine solche Anordnung bringt den Vorteil, daß im tragenden Laufbahnabschnitt immer eine konstante Anzahl von Kugeln vorhanden ist. Dadurch wird in diesem Abschnitt eine annähernd gleichmäßige Federkonstante erreicht und ein ruhiger Lauf des gelagerten Teiles sichergestellt.

Eine weitere Ausbildungsform sieht vor, daß der Abstand

zwischen den nebeneinander angeordneten Kugeln gleich oder kleiner als der Abstand zwischen den hintereinander angeordneten Kugeln ist. Diese Maßnahme bietet insbesondere bei mehreren nebeneinander angeordneten Kugelreihen die Möglichkeit, unter weitgehender Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraumes die größtmögliche Tragfähigkeit zu erreichen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, daß in Laufbahnlängsrichtung zwischen den Kugelreihen Führungsleisten angeordnet sind, die einstückig mit dem Lagerkörper ausgebildet oder fest mit ihm verbunden sind. Dadurch wird erreicht, daß die Kugeln keinerlei Seitenkräfte auf die Abstandhalter übertragen können, so daß eine gleitende Reibung zwischen den Abstandshaltern und dem Lagerkörper ausgeschlossen ist.

In zweckmäßiger Weiterbildung ist es möglich, daß die in einem Abstandshalter aufeinanderfolgenden Kugeln seitlich zueinander versetzt angeordnet sind. Durch diese Ausbildung ergibt sich der Vorteil, daß die Anzahl der Laufbahnüberrollungen vermindert und damit eine Erhöhung der Lebensdauer der tragenden Laufbahnteile erzielt wird.

Nach einem weiteren Merkmal ist vorgesehen, daß die Kugeln im tragenden Laufbahnabschnitt durch mit dem Lagerkörper verbundene Platten gehalten sind, die die Kugeln ohne Berührung untergreifen. Eine derartige Ausbildung verhindert, daß die Kugeln während des Transportes oder im nicht eingebauten Zustand aus dem Lagerkörper herausfallen können.

Es ist auch möglich, daß die Kugeln in den Abstandshaltern gegen Herausfallen gesichert sind, die ihrerseits ohne gleitende Berührung in umlaufende Nuten am Lagerkörper eingreifen. Mit besonderem Vorteil ist dabei die Ausbildung so getroffen, daß die Kugeln in den Abstandshaltern allseitig gehalten sind. Dadurch ergibt sich der besondere Vorteil, daß die Handhabung wesentlich erleichtert und die Montage eines solchen Wälzlagers vereinfacht wird.

709845/0268

Ein anderes Merkmal sieht vor, daß die Kugeln wenigstens in Teilbereichen des Rückführungsabschnittes und/oder der angrenzenden Umlenkabschnitte in den Abstandshaltern mit engem Spiel rechtwinklig zum jeweiligen Laufbahnabschnitt gehalten sind. Durch diese Maßnahme wird insbesondere bei der Bewegungsumkehr ein Abheben der Kugeln von der Laufbahn vermieden, wodurch der Einlauf der Kugeln in den tragenden Laufbahnabschnitt verbessert wird.

Um mögliche Verspannungskräfte auszuschalten, die durch einen geringen Versatz der Kugeln aufgrund von Fertigungstoleranzen auftreten können, ist vorgesehen, daß die Abstandshalter in Laufrichtung federnd ausgebildet oder mit federnden Mitteln versehen sind.

Gemäß einer weiteren Variante ist vorgesehen, daß sich die aneinander anliegenden Stirnflächen der Abstandshalter nur über einen Teil der Breite derselben erstrecken. Dadurch soll verhindert werden, daß sich beim Schrägstellen der Abstandshalter die äußeren Stirnflächenenden zweier aufeinanderfolgender Abstandshalter berühren, was zu einem Einklemmen der Kugeln führen könnte.

Um Beschädigungen an den Laufbahnen zu vermeiden, die durch den Abrieb an den sich berührenden Stirnflächen der Abstandshalter hervorgerufen werden könnten, wird schließlich vorgeschlagen, daß die sich berührenden Stirnflächen der Abstandshalter mit reibungsvermindernden Mitteln versehen sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Wälzlager,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Figur 1,

Fig. 3 einen Abstandshalter in schaubildlicher Darstellung und

Fig. 4 bis 7 verschiedene Ausführungsbeispiele von Halterungsmöglichkeiten für die Kugeln und/oder die Abstandshalter.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Wälzlager besteht aus dem Lagerkörper 1, der den tragenden Laufbahnabschnitt 2 und den Rückführungsabschnitt 3 aufweist, den mit dem Lagerkörper 1 in geeigneter Weise verbundenen Seitenteilen 4 mit den halbzyklindrischen Umlenkabschnitten 5, sowie eine Anzahl darauf abrollender Kugeln 6, die in Abstandshaltern 7 aufgenommen sind.

Die in den Figuren 1 und 2 z.B. aus Blech bestehenden Abstandshalter 7 nehmen jeweils zwei aufeinanderfolgende und zwei nebeneinanderliegende Kugeln 6 auf. Die Abstandshalter 7 liegen ihrerseits ohne gegenseitige Verbindung lose aneinander an und können dabei so ausgebildet sein, daß sie die Kugeln 6 nur am gegenseitigen Berühren hindern oder wie dargestellt, gleichzeitig das Herausfallen der Kugeln 6 verhindern. Um die Abstandshalter 7 federnd auszubilden, ist zwischen den in einem Abstandshalter 7 angeordneten Kugeln 6 ein U-förmiger Bügel 8 vorgesehen.

Um zu vermeiden, daß die Kugeln 6 im nicht eingebauten Zustand des Wälzlagers aus dem tragenden Laufbahnabschnitt 2 herausfallen, ist gemäß Figur 2 eine mit dem Lagerkörper 1 verbundene Platte 9 angebracht, die eine mittige Ausnehmung 10 aufweist, deren Ränder 11 die Kugeln 6 ohne Berührung untergreifen. Im Bereich des Rückführungsabschnittes 3 ist eine Abdeckplatte 12 derart angeordnet, daß die Kugeln 6 rechtwinklig zu diesem Abschnitt mit geringstmöglichem Spiel abrollen. Zwischen den Kugelreihen sind in Laufbahnlängs-



richtung verlaufende Führungsleisten 13 angeordnet, die einem seitlichen Ausweichen der Kugeln 6 entgegenwirken.

Figur 3 zeigt einen aus Kunststoff gespritzten Abstandshalter 14, in dem vier Kugeln 6 ohne gegenseitige Berührung angeordnet und allseitig gehaltert sind. Die einander berührenden Stirnflächen 15 erstrecken sich nur über einen Teil der Breite des Abstandshalters 14, um Verformungen an den Lappen 16 zu vermeiden, die zu einem Verklemmen der Kugeln 6 führen könnten. Als federndes Element ist bei dieser Ausführung eine Nase 17 vorgesehen, die einstückig mit dem Abstandshalter 14 ausgebildet ist. Die Nase 17 kann auch als gesondertes Teil hergestellt und mit dem Abstandshalter 14 in geeigneter Weise verbunden sein.

Bei der Ausführungsform nach Figur 4 sind die Abstandshalter 14 mit seitlich vorstehenden Ansätzen 18 versehen, die in umlaufende Ausnehmungen 19 im Lagerkörper 1 eingreifen. Um ein Herausfallen der Abstandshalter 14 und der Kugeln 6 zu verhindern, ist eine der Figur 2 entsprechende Platte 9 vorgesehen, deren Ränder 11 sowohl die Ansätze 18 als auch die Kugeln 6 untergreifen. Bei dieser Anordnung ist es nicht unbedingt erforderlich, daß die Kugeln 6 in den Abstandshaltern 14 gegen Herausfallen gesichert sind.

Eine ähnliche Ausbildung ist in Figur 5 dargestellt. Hier wirken die Ansätze 18 der Abstandshalter 14 mit umlaufenden Nuten 20 im Lagerkörper 1 zusammen. Zur Halterung der Kugeln 6 dienen hierbei die Abstandshalter 14.

Bei der Variante nach Figur 6 sind die Kugeln 6 ebenfalls in den Abstandshaltern 14 gegen Herausfallen gesichert. Die Abstandshalter 14 selbst weisen einen Zapfen 21 auf, dessen kugelförmiges Ende 22 in eine umlaufende Rille 23 im Lagerkörper 1 eingreift.

Figur 7 zeigt eine Abwandlung, bei der die Kugeln 6 in den Abstandshaltern 14 allseitig gegen Herausfallen gesichert

sind, so daß diese miteinander eine unverlierbare Baueinheit bilden. Die Abstandshalter 14 werden dabei durch die Platte 9 im Lagerkörper 1 gehalten. Den Kugelreihen sind bei dieser Ausführung beidseitig Führungsleisten 13 zugeordnet, die gesondert gefertigt und mit dem Lagerkörper 1 verbunden sind, während die zwischen den Kugelreihen liegende Führungsleiste 24 einstückig mit dem Lagerkörper 1 ausgebildet ist.

709845/0266

PG 1584

2618535

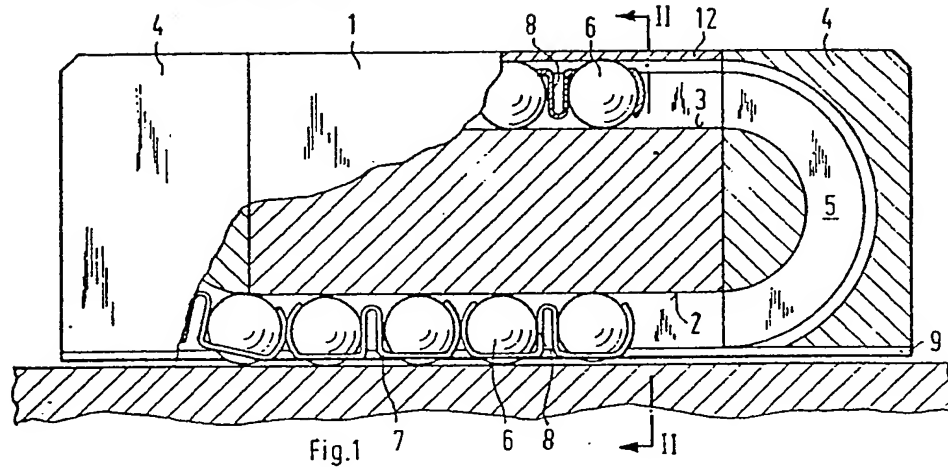


Fig. 2

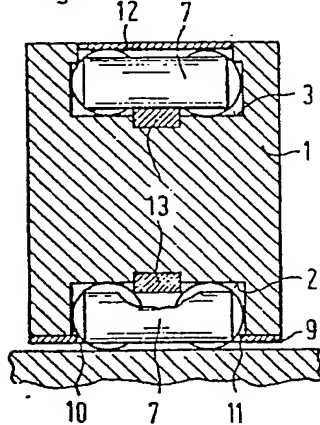


Fig. 3

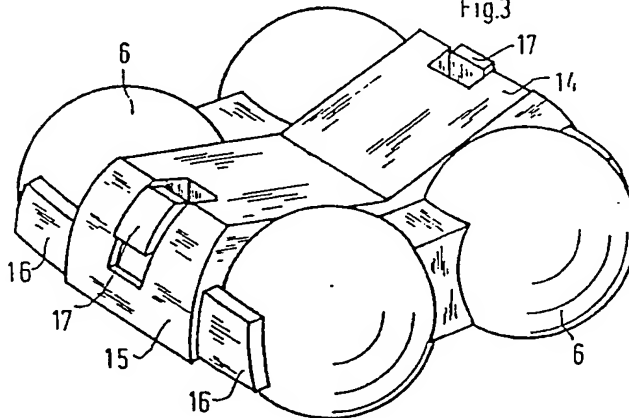


Fig. 6

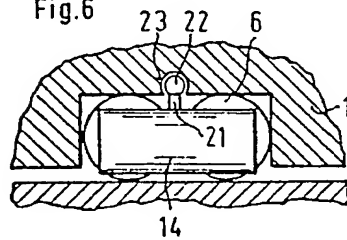


Fig. 4

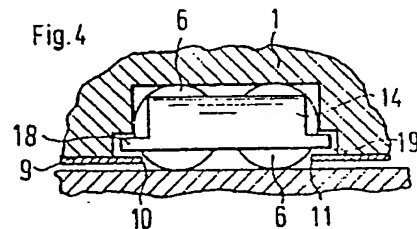


Fig. 5

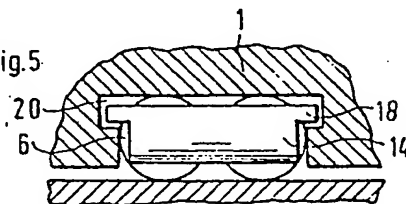
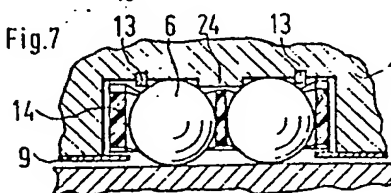


Fig. 7



7 0 9 8 4 5 / 0 2 6 6

ORIGINAL INSPECTED